

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3605470 C2

⑤① Int. Cl. 5:  
B 23 Q 39/00  
B 23 Q 7/02

②① Aktenzeichen: P 36 05 470.4-14  
②② Anmeldetag: 20. 2. 86  
④③ Offenlegungstag: 28. 8. 86  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 5. 90

DE 3605470 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
25.02.85 JP 35912/85

⑦③ Patentinhaber:  
Yamazaki Machinery Works, Ltd., Ooguchi, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fuchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von  
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Nette, A.,  
Rechtsanw., 8000 München

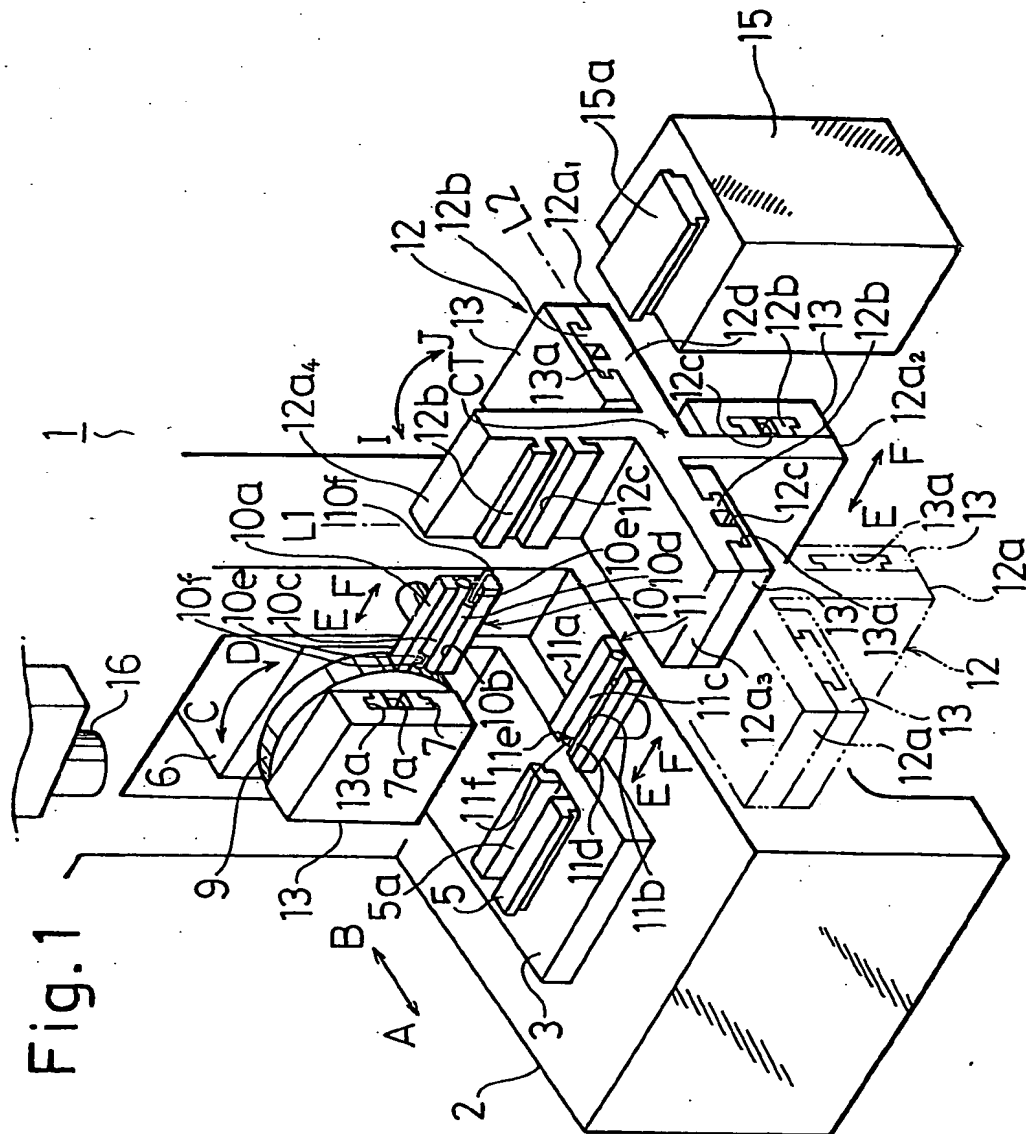
⑦⑦ Erfinder:  
Momoi, Shoji, Kagamihara, Gifu, JP; Inami, Sumiaki,  
Aichi, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	30 28 685 A1
DE-OS	19 12 362
GB	12 02 363
US	43 73 840
EP	01 29 677

⑤④ Werkzeugmaschine

DE 3605470 C2



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine mit einer Werkzeugspindel zum Bearbeiten eines an einer Palette angebrachten Werkstückes, mit einem Plattenwechsler zum Überführen einer Palette zu einer drehbaren Einrichtung zum Halten der Palette zwecks Bearbeitung des Werkstückes durch das Werkzeug, und zum Aufnehmen der Palette von der Halteeinrichtung.

Bei einer bekannten Werkzeugmaschine der genannten Art (GB-PS 12 02 363) ist eine einzige drehbare Halteeinrichtung vorgesehen, der eine im Winkel einstellbare Werkzeugspindel zugeordnet ist, so daß Bearbeitungen unter verschiedenen Winkeln vorgenommen werden können.

Bei einer Werkzeugmaschine, deren Spindel nur in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen einstellbar ist, können an dem an der drehbaren Halteeinrichtung angebrachten Werkstück nur die vier Seitenflächen bearbeitet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Werkzeugmaschine der zuletzt genannten Art so auszuführen, daß auch die fünfte Fläche des Werkstückes, die in der Halteeinrichtung parallel zur Werkzeugspindel verläuft, auf einfache Weise bearbeitet werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß eine weitere Halteeinrichtung vorgesehen ist, welche in einer um 90° zur ersten Halteeinrichtung versetzt angeordneten Ebene verläuft, und daß der Palettenwechsler zwischen den beiden Halteeinrichtungen bewegbar ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß jeder Halteeinrichtung eine Zwischenstation zugeordnet ist, um eine Palette zwischen der Halteeinrichtung und dem Palettenwechsler zu überführen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Werkzeugmaschine gemäß der Erfindung.

Fig. 2 eine Darstellung eines Überführungszylinders einer Zwischenstation,

Fig. 3 eine Bodenansicht einer Palette, und

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht mit der Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

Eine Werkzeugmaschine (1), wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, umfaßt einen Rahmen (2). Auf dem Rahmen (2) ist bewegbar ein Tisch (3) vorgesehen, der in Richtung der Pfeile (A, B) bewegt werden kann. Auf dem Tisch (3) ist eine Werkstück-Halteeinrichtung (5) sowie eine Werkstück-Drehvorrichtung (6) vorgesehen. Die Werkstück-Drehvorrichtung (6) ist mit einem Drehtisch (9) versehen, der mit einer Werkstück-Halteeinrichtung (7) verbunden ist und entsprechend den Pfeilen (C, D) drehbar ist. Die Halteeinrichtungen (5, 7) haben im Querschnitt die Form eines "T", ihre Mittelabschnitte sind mit Nuten (5a, 7a) ausgebildet. Der Rahmen (2) ist mit Zwischenstationen (10, 11) an Stellen versehen, die den jeweiligen Halteeinrichtungen (7, 5) gegenüberliegen. Die jeweiligen Zwischenstationen (10, 11) umfassen Werkstück-Stützkörper (10a, 11a) die gleicherweise im Querschnitt die Form eines "T" haben, wie dies bei den Halteeinrichtungen (5, 7) der Fall ist. Die jeweiligen Werkstück-Stützkörper (10a, 11a) sind mit Nuten (10b, 11b) versehen, so daß die Nuten (10b, 11b) den Nuten (7a, 5a) entsprechen. In den jeweiligen Nuten (10b, 11b) sind Überführungszylinder (10c, 10d, 11c, 11d) vorgesehen,

die mit Eingriffsstangen (10e, 11e) für das Vorstehen in den Richtungen vorgesehen sind, die durch die Pfeile (E, F) gekennzeichnet sind. Es ist eine Anordnung so getroffen, daß die Eingriffsstangen (10e, 11c) zur Seite des Tisches (3) ausfahrbar sind, während die Eingriffsstangen (10e, 11e) der Überführungszylinder (10d, 11d) in die entgegengesetzte Richtung ausfahrbar sind. Die jeweiligen Eingriffsstangen (10e, 11e) sind an ihren vorderen Enden mit Eingriffsabschnitten (10f, 11f) versehen, die in Hakenform gebogen sind. Die jeweiligen Eingriffsstangen (10e, 11e), wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, sind innerhalb eines Bereichs von 90° in Richtungen drehbar, die durch die Pfeile (G, H) gekennzeichnet sind.

Der Rahmen (2) ist an seiner rechten Seitenfläche in Fig. 1 mit einem Palettenwechsler (12) versehen, welcher die Form einer Windmühle hat. Der Palettenwechsler (12) wird vom Rahmen (2) gehalten, so daß ein Hauptkörper (12d) in Richtungen bewegbar ist, die durch die Pfeile (A, B) gekennzeichnet sind, sowie hinsichtlich des Rahmens (2) in Richtungen, die durch die Pfeile (E, F) gekennzeichnet sind. Der Hauptkörper (12d) ist so vorgesehen, daß er in Richtungen um ein Zentrum (CT) drehbar ist, die durch die Pfeile (I, J) gekennzeichnet sind. Der Hauptkörper (12d) ist mit vier Flügeln (12a<sub>1</sub>, 12a<sub>2</sub>, 12a<sub>3</sub>, 12a<sub>4</sub>) versehen, die in einer Teilung von 90° in radialer Weise um das Zentrum (CT) angeordnet sind. Jeder der Flügel (12a) ist mit einem Werkstück-Stütztisch (12b) versehen. Der Werkstück-Stütztisch (12b) ist mit einer Nut (12c) ausgebildet, so daß die Nut (12c) mit den jeweiligen Nuten (10b, 11b) der Werkstück-Stützkörper (10a, 11a) konform ist. Der Werkstück-Stütztisch (12b) kann an einer Palette (13) angebracht sein, um daran das zu bearbeitende Werkstück anzubringen. In diesem Fall wird eine in einer unteren Fläche der Palette (13) ausgebildete Eingriffsnut (13a) einer T-Form in Eingriff mit dem Werkstück-Stütztisch (12b) gebracht. Die Eingriffsnut (13a) jeder Palette (13) ist entsprechend der Darstellung in Fig. 3 an beiden Endabschnitten der Nut (13a) mit Eingriffslochern (13b, 13b') versehen.

Der Palettenwechsler (12) ist in Fig. 1 an seiner rechten Stelle mit einer Ladestation (15) für die Palette (13) versehen. Die Ladestation (15) ist mit einem Werkstück-Stütztisch (15a) versehen, welcher im Querschnitt die Form eines "T" hat. Die Ladestation (15) dient der Überführung der mit einem zu bearbeitenden Werkstück bestückten Palette (13) zur Seite des Palettenwechslers (12) und der Aufnahme der mit dem Werkstück versehenen Palette (13) nach der Bearbeitung vom Palettenwechsler (12).

Andererseits befindet sich an einer oberen Stelle des Rahmens (2) in Fig. 1 und gegenüber dem Werkstück-Drehapparat (6) und dem Werkstück-Stütztisch (5) eine Spindel (16) zum Anbringen eines sich drehenden Werkzeuges.

Da die Mehrflächenbearbeitungs-Werkzeugmaschine (1) entsprechend der vorstehenden Beschreibung aufgebaut ist, wird zunächst die mit dem zu bearbeitenden Werkstück bestückte Palette (13) von der Ladestation (15) auf jeden der Flügel (12a) des Palettenwechslers (12) gebracht, wenn ein Werkstück bearbeitet wird. Beim Bestückungsvorgang wird der auf der Ladestation (15) angebrachte Werkstück-Stütztisch (15a) mit der Palette (13) bestückt, an der das Werkstück angebracht ist. In diesem Fall wird der Werkstück-Stütztisch (15a) in die Eingriffsnut (13a) der Palette (13) eingesetzt. Dann wird der Palettenwechsler (12) in Richtung des Pfeiles (F) bewegt, um die an der Ladestation (15) angebrachte

Palette (13) in ein entgegengesetzt konformes Verhältnis zum Flügel (12a<sub>1</sub>) des Palettenwechslers (12) zu bringen. Im vorgenannten Zustand wird die sich auf der Ladestation (15) befindliche Palette (13) zum Werkstück-Stütztisch (12b) des Flügels (12a<sub>1</sub>) überführt (die Überführungsmittel der Palette sind nicht dargestellt, jedoch können dies bekannte Palettenüberführungsmittel sein, wie ein einen Zylinder verwendender Antiebsapparat, wobei ein Apparat verwendet werden kann, der eine Kette oder dergleichen einsetzt). Wenn das Bestücken des Flügels (12a<sub>1</sub>) mit dem Werkstück vollständig durchgeführt ist, wird der Palettenwechsler (12) um 90° gedreht, um den Flügel (12a<sub>2</sub>) in die gegenüberliegende Lage zur Ladestation (15) zu bringen. Im vorgenannten Zustand wird eine andere Palette (13) von der Ladestation (15) auf den Flügel (12a<sub>2</sub>) überführt. Auf diese Weise wird der Palettenwechsler (12) jedesmal um 90° gedreht, um die Werkstücke zusammen mit den Paletten (13) auf den jeweiligen Flügeln (12a) anzubringen.

Wenn das Beladen aller vier Flügel (12a) mit den Paletten (13) vollständig durchgeführt ist, wird der Palettenwechsler (12) in Richtung (E) bewegt, d. h. gegen den Maschinenrahmen (2). Dann wird der Palettenwechsler (12) gedreht, um die daran angebrachte Palette (13) mit einem zuerst zu bearbeitenden Werkstück an einer Werkstück-Zulieferstelle (L 1) gegenüber der Zwischenstation (10) zu bringen. Im vorgenannten Zustand wird der Überführungszylinder (10d) der Zwischenstation (10) betätigt, um die Eingriffsstange (10e) in Richtung des Pfeiles (F) auszufahren, d. h. in Richtung auf die Palette (13), welche sich nun an der Werkstück-Zulieferstelle (L 1) befindet. Während der Bewegung der Eingriffsstange (10e) in Richtung des Pfeiles (F), greift die Stange (10e) in die Nut (12c) des Werkstück-Stütztisches (12b) ein und wird weiterhin um einen vorbestimmten Betrag in die F-Richtung bewegt.

Aufgrund des vorstehenden Ablaufs werden der Eingriffsabschnitt (10f) der Eingriffsstange (10e) und das Eingriffsloch (13b) der mit dem Werkstück-Stütztisch (12b) bestückten Palette (13) in eine gegenüberliegende Anordnung gebracht, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Die Palette (13) hat zwei Eingriffslöcher (13b), von denen sich eines an der Seite des Rahmens (2) und das andere an der Seite der Ladestation (15) entlang der Eingriffsnut (13a) befindet, wobei das gerade angesprochene Eingriffsloch (13b) dasjenige an der Seite der Ladestation (15) ist. Zu diesem Zeitpunkt, wenn die Eingriffsstange (10e) um 90° in Richtung des Pfeiles (G) gedreht wird, wird der Eingriffsabschnitt (10f) in das Eingriffsloch (13b) der Palette (13) für den Eingriff der Nut (12c) des Werkstück-Stütztisches (12b) eingesetzt. Dann wird auf die Eingriffsstange (10e) so eingewirkt, daß sie sich dann in Richtung des Pfeiles (E) zurück bewegt. Aufgrund dieses Ablaufs werden der Eingriffsabschnitt (10f) und das Eingriffsloch (13b) entlang dem Werkstück-Stütztisch (12b) in Richtung (E) bewegt. Dies hat zur Folge, daß die Palette (13) vom Palettenwechsler (12) auf den Werkstück-Stützkörper (10a) der Zwischenstation (10) überführt wird. Wenn die Palette (13) in die Zwischenstation (10) überführt wird, wird die Eingriffsstange (10e) wieder in Richtung des Pfeiles (H) in Fig. 2 gedreht. Der Eingriffsabschnitt (10f) wird vom Eingriffsloch (13b) der Palette (13) gelöst und für ein Einrasten in die Nut (10b) eingesetzt, was in Fig. 2 in ausgezogenen Linien dargestellt ist.

Dann wird die Eingriffsstange (10e) des Überführungszylinders (10c) um 90° in Richtung des Pfeiles (G)

gedreht, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, damit das Eingriffsloch (13b) an der Drehtischseite (9) der Palette (13) mit dem Eingriffsabschnitt (10f) in Eingriff gelangt. Da der Abstand zwischen den Eingriffsabschnitten (10f) der Eingriffsstange (10e) der Überführungszylinder (10e, 10d) gleich dem Abstand (X) zwischen den Eingriffsöchern (13b, 13b) ist, wie dies in Fig. 3 in einem Zustand dargestellt ist, bei dem die Eingriffsstangen (10e) zurückgezogen sind, erfolgt die Eingriffswirkung zwischen der Eingriffsstange (10e) des Übertragungszylinders (10c) und dem Eingriffsloch (13b) auf weiche und glatte Weise. Wenn die Eingriffsstange (10e) in das Eingriffsloch (13b) eingerückt ist, wird der Überführungszylinder (10c) betätigt, um die Eingriffsstange (10e) in Richtung des Pfeiles (E) auszufahren, d. h. in Richtung auf den Drehtisch (9), um die auf dem Werkstück-Stützkörper (10a) befindliche Palette (13) auf die am Drehtisch (9) befindliche Werkstück-Halteeinrichtung (7) zu überführen und zwar durch die Eingriffsstange (10e). Da zu diesem Zeitpunkt die Eingriffsstange (10e) auf solche Weise bewegt wird, daß sie in die Nut (7a) der Werkstück-Halteeinrichtung (7) eingesetzt wird, kann die Eingriffsstange (10e) weich und glatt die Palette (13) überführen, ohne daß eine Beeinträchtigung durch die Werkstück-Halteeinrichtung (7) erfolgt.

Wenn die Palette (13) auf die Werkstück-Halteeinrichtung (7) überführt wird, wird der Werkstück-Drehapparat (6) gedreht, um den Drehtisch (9) zusammen mit der Palette (13) zu drehen, und so die zu bearbeitende Seite des Werkstücks in Fig. 1 nach oben zu richten, d. h. in Richtung auf die mit dem Werkzeug bestückte Spindel (16). Im vorgenannten Zustand wird die Spindel (16) betätigt, um den Tisch (3) in die Richtungen der Pfeile (A, B) zu bewegen, wobei in der Zwischenzeit ein vorbestimmter Bearbeitungsvorgang am Werkstück vollzogen wird. Wenn das Bearbeiten einer vorbestimmten Fläche des Werkstücks vollständig durchgeführt ist, wird der Werkstück-Drehapparat (6) erneut betätigt, um den Drehtisch (9) zusammen mit der Palette (13) um einen vorbestimmten Winkel zu drehen und somit eine andere zu bearbeitende Fläche in die Nähe einer Stelle zu bringen, die der Spindel (16) gegenüber liegt. Im vorgenannten Zustand wird das Bearbeiten von der Spindel (16) ausgeführt. Auf diese Weise werden die Paletten (13) nacheinander zusammen mit den Werkstücken gedreht und alle Seitenflächen der auf den Paletten (13) befindlichen Werkstücke werden zwischenzeitlich durch die Spindel (16) bearbeitet.

Um die Oberseite des Werkstücks zu bearbeiten, nachdem das Bearbeiten der Seitenflächen des Werkstücks vollständig durchgeführt worden ist, wird der Drehtisch (9) gedreht, um die Nut (7a) der Werkstück-Halteeinrichtung (7) an eine Stelle gegenüber der Nut (10b) des Werkstück-Stützkörpers (10a) zu bringen. Im vorgenannten Zustand wird die Palette (13) durch den Überführungszylinder (10c) von der Werkstück-Halteeinrichtung (7) zur Seite des Werkstück-Stützkörpers (10a) überführt.

Eine weitere Überführung erfolgt vom Werkstück-Stützkörper (10a) zum Werkstück-Stütztisch (12b) des Flügels (12a) des Palettenwechslers (12), an dem die Palette (13) zuvor angebracht worden ist, und zwar auf umgekehrte Weise hinsichtlich des bereits erwähnten Falles. Nachdem die Palette (13) zurück auf den Palettenwechsler (12) überführt worden ist, wird der Palettenwechsler (12) um 90° in die Richtung gedreht, wie dies durch den Pfeil (I) angezeigt ist, um die Palette (13) von der Stelle, wo die Palette (13) in ihrer vertikalen

Stellung abgestützt ist, zu einer Stelle (L 2) zu bewegen, in der die Palette (13) in ihrer horizontalen Stellung abgestützt wird (d. h. die Stelle, an der der Flügel (12a) in Fig. 1 sich befindet). Dann wird der Palettenwechsler (12) in die Richtung des Pfeiles (A) in Fig. 1 bewegt, um die Palette (13) an die Stelle (L 2) gegenüber dem Werkstück-Stützkörper (11a) der Zwischenstation (11) zu bringen. Im vorgenannten Zustand wird die Palette (13) vom Palettenwechsler (12) durch die Überführungszylinder (11d, 11c) der Zwischenstation (11) über den Werkstück-Stützkörper (11a) vom Palettenwechsler (12) auf die Werkstück-Halteeinrichtung überführt. Da die Werkstück-Halteeinrichtung (5) sich in ihrer horizontalen Stellung befindet, wird die Palette (13) auf der Werkstück-Halteeinrichtung (5) mit dem Werkstück auf der Palette (13) durch die Halteinrichtung so abgestützt, daß ihre Oberseite in der der Spindel (16) gegenüberliegenden Stellung gehalten wird.

Im vorgenannten Zustand wird der Tisch (3) in die Richtungen der Pfeile (A, B) bewegt und das vorbestimmte Bearbeiten der Oberseite des Werkstücks erfolgt durch die Spindel (16). Auf diese Weise werden alle Flächen des auf der Palette (13) befindlichen Werkstücks mit Ausnahme der die Palette (13) berührenden Unterseite bearbeitet. Wenn das Bearbeiten der Oberseite des Werkstücks vollständig durchgeführt ist, wird die mit dem Werkstück beladene Palette über die Zwischenstation (11) zum Palettenwechsler (12) zurückgebracht. Der Palettenwechsler (12) überführt die mit dem zu bearbeitenden Werkstück bestückte Palette (13) zunächst zur Zwischenstation (10 oder 11) und ein vorbestimmtes Bearbeiten wird fortgesetzt.

Bei dem zuvor genannten Ausführungsbeispiel ist der Tisch (3) mit zwei Werkstück-Halteeinrichtungen (5, 7) versehen, um fünf Oberflächen des Werkstücks zu bearbeiten. Alternativ kann der Tisch (3) nur mit der Werkstück-Halteeinrichtung (7) an der Seite des Werkstück-Drehapparates versehen sein, um nur die Seitenflächen des Werkstücks in Abhängigkeit von bestimmten Bearbeitungszwecken zu bearbeiten, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Da in diesem Fall der Palettenwechsler (12) nicht in die Richtungen der Pfeile (A, B) bewegt werden muß, kann der Antriebsmechanismus des Palettenwechslers einfach ausgeführt werden. Obwohl die Werkstück-Halteeinrichtungen (5, 7) in solchen Positionen angeordnet sind, daß sie um 90° zueinander versetzt sind, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, können sie in anderen gewünschten Winkeln angeordnet sein.

Die Anzahl der Flügel (12a) des Palettenwechslers (12) ist nicht auf vier begrenzt. Jede gewünschte Anzahl von mehr als zwei ist möglich.

#### Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine mit einer Werkzeugspindel (16) zum Bearbeiten eines an einer Palette (13) angebrachten Werkstückes, mit einem Palettenwechslers (12) zum Überführen einer Palette zu einer drehbaren Einrichtung zum Halten der Palette zwecks Bearbeitung des Werkstückes durch das Werkzeug, und zum Aufnehmen der Palette von der Halteinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Halteinrichtung (5) vorgesehen ist, welche in einer um 90° zur ersten Halteinrichtung (7) versetzt angeordneten Ebene verläuft, und daß der Palettenwechsler (12) zwischen den beiden Halteinrichtungen (7, 5) bewegbar ist.
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß jeder Halteinrichtung (7, 5) eine Zwischenstation (10 bzw. 11) zugeordnet ist, um eine Palette zwischen der Halteinrichtung und dem Palettenwechsler (12) zu überführen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 3

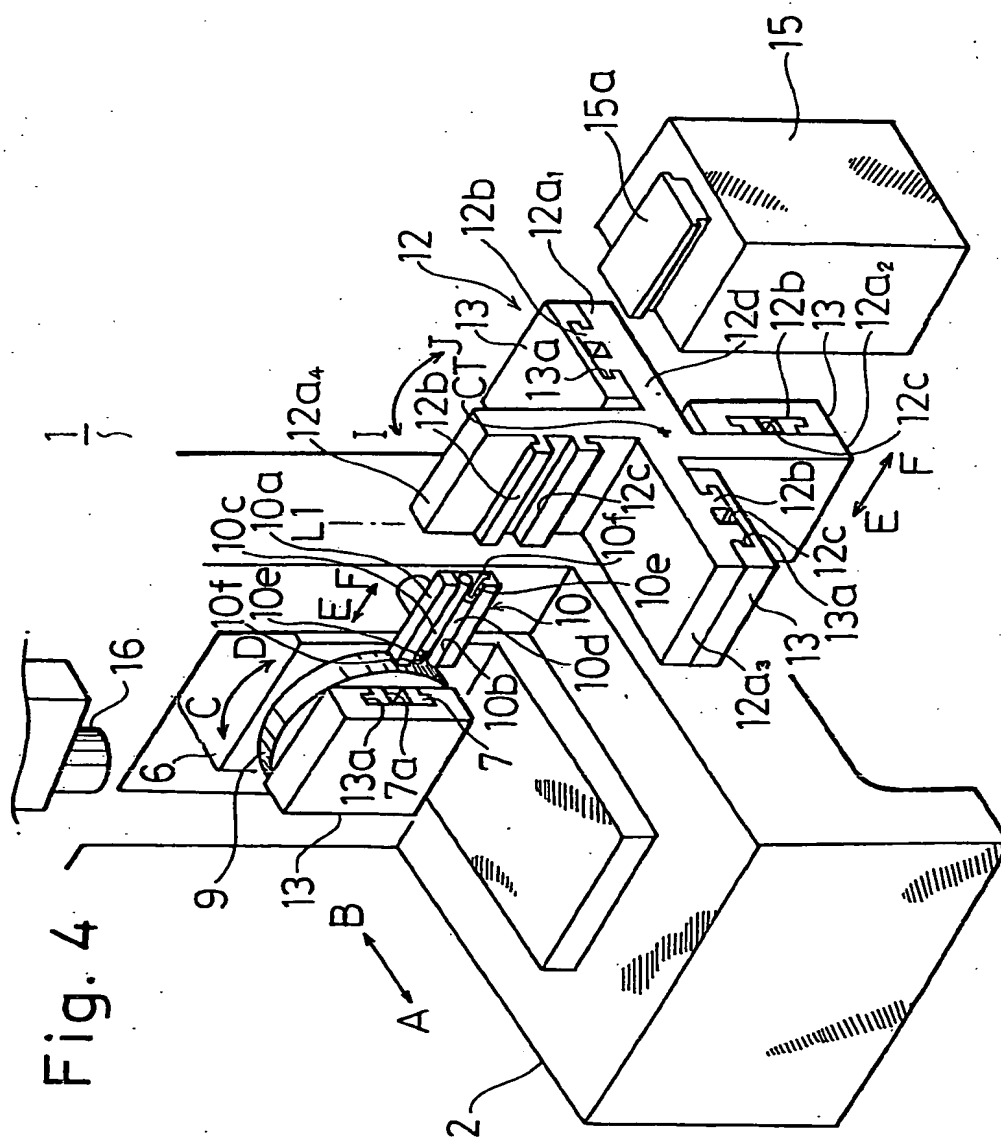
13

13a

13b

13b

X



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**